

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-506435

(P2001-506435A)

(43) 公表日 平成13年5月15日 (2001.5.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 N 13/04		H 0 4 N 13/04	
G 0 2 B 27/22		G 0 2 B 27/22	
G 0 9 G 5/36	5 1 0	G 0 9 G 5/36	5 1 0 V

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願平10-527180
 (86) (22) 出願日 平成9年12月15日 (1997.12.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成11年6月18日 (1999.6.18)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE97/02910
 (87) 国際公開番号 WO98/27451
 (87) 国際公開日 平成10年6月25日 (1998.6.25)
 (31) 優先権主張番号 19652689.2
 (32) 優先日 平成8年12月18日 (1996.12.18)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 19736035.1
 (32) 優先日 平成9年8月20日 (1997.8.20)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

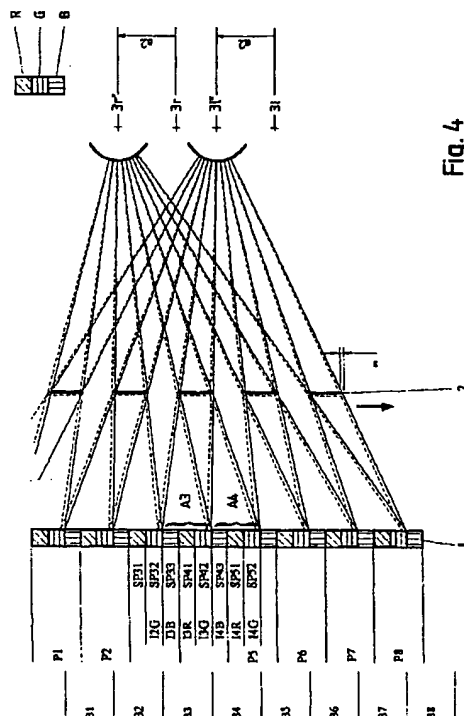
(71) 出願人 テヒニッシェ ウニヴェルジテート ドレスデン
 ドイツ連邦共和国、D-01069 ドレスデン、モムゼンシュトラッセ 13
 (72) 発明者 シュベルトナー、アルミン
 ドイツ連邦共和国、D-01259 ドレスデン、ラーテナー シュトラッセ 7
 (72) 発明者 ハイトリッヒ、ホルガー
 ドイツ連邦共和国、D-01728 ガオストリッツ、ゾブリガオアー ヴェーク 10
 (74) 代理人 弁理士 加藤 朝道 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報の3次元表示方法及び装置

(57) 【要約】

本発明は、フラットディスプレイ (液晶、プラズマ、エレクトロルミネッセンスその他) を用いた、障壁法、レンズスタ法、プリズムマスク法又は同種の方法による、コンピュータ及び映像技術、ゲーム、産業及び医療技術、仮想空間その他の分野において、情報を3次元表示するための立体視方法及び装置に関する。本発明によれば、像点は、水平方向に隣接する色サブ画素に色サブ画素の強度をシフトさせることによって、観者の横方向への運動に追従される。本方法は、既知の装置を用いて実施される。この方法は、1像点毎に $(n+1)$ 個の互に隣接する色サブ画素を制御する場合に、特別の意義をもつ。観者は、横方向に移動した場合、いつも実質的に同じ良好な品質の映像を見ることができる。



【特許請求の範囲】

1. 1個の画素中に水平方向に並べて配され、1つの行中においては周期的に順に続いている n 個の色サブ画素を用いて、フラットディスプレイを介して、各々観者の右眼及び左眼について1つずつ、合計2つの立体半像が、同時に形成され、各行について1つの像点を有する、互に隣接して交互に順次続いている各多数の右側縦列及び左側縦列に分解され、各縦列又は縦列の像情報が光学的手段によって右眼及び左眼に所属され、モニターに対する観者の眼の位置の横方向の角度が測定され、該半像は、観者の横方向の運動に追従するようにした、3次元情報表示方法において、

観者が横方向に移動すると、像点(B)と、それに伴って縦列とが、色サブ画素(SP)の強度(I)の色サブ画素毎のシフトによって、ディスプレイ(1)上において、水平に隣接した色サブ画素(SP)の方に横方向に移動し、この移動が観者の横方向の移動にほぼ比例することを特徴とする方法。

2. 像点(B)毎のその都度 n 個の互に隣接する色サブ画素の制御において、強度値(I)の色サブ画素毎のシフトが、中間ステップを経てなされ、色サブ画素(SP)の強度(I)、即ち左眼の情報に対応する強度成分と右眼の情報に対応する強度成分とを取得するとを特徴とする請求項1に記載の方法。

3. 色サブ画素(SP)の強度(I)が、右眼ないし左眼によって見られる色サブ画素(SP)の幅の部分に部分的(部分幅の成分)に対応する強度成分から合成されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

4. 色サブ画素(SP)の強度(I)が、部分幅の成分とは関係なく、50%ずつの左側及び右側の色サブ画素(SP)の強度から形成されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

5. 観者の横方向への位置の移動に対応する全変化が、1以上の水平方向に隣接する画素(P)に亘る色サブ画素(SP)の強度値の電子的な色サブ画素毎のシフトと、区画Aの縁部においての横方向の移動なしに見られる色サブ画素(SP)の部分幅又は色サブ画素の全幅に対するその補償分に対応する距離(s)分の、ディスプレイ又は光源の光又は光学手段の横方向への機械的な移動とから合

成されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

6. 各像点について $(n+1)$ 個の互に隣接する色サブ画素が関連して制御され、各1つの像(B)の縁部にある2つの同色の色サブ画素(SP)の強度値(I)が同じ値であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

7. 1つの像点(B)の縁部にある2つの色サブ画素(SP)の強度(I)が該像点の同じ色の強度(I)に対応することを特徴とする請求項6に記載の方法。

8. 1つの像点(B)の縁部にある2つの色サブ画素(SP)の強度(I)が画面への観者の距離の増大に伴って高くされることを特徴とする請求項6に記載の方法。

9. 色サブ画素(SP)の強度の色サブ画素毎のシフトがプログラム技術的になされることを特徴とする請求項1又は6に記載の方法。

10. 1個の画素中に水平方向に並べて配され、1つの行中において周期的に順に続いている n 個の色サブ画素を備えたフラットディスプレイを有し、

各々観者の右眼及び左眼について1つずつ該色サブ画素により同時に形成される合計2個の立体半像が、各行について1つの像点を有する、互いに隣接して交互に順次続いている各多数の右側縦列及び左側縦列に分解されると共に、

前記ディスプレイに前置された光学手段を有し、該光学手段によって縦列又は縦列の情報が右眼又は左眼に所属されるようにする、3次元情報表示装置であって、

各々の像点(B)が、互に隣接する $(n+1)$ 個の色サブ画素(SP)の色成分から合成され、像点の縁部の2つの色サブ画素(SP)の強度は、同じ値とし、光学手段(2、4又は5)によって各々見ることができる1つの像点(B)の部分の水平方向の幅が n 個の色サブ画素幅に対応すること

を特徴とする3次元情報表示装置。

11. 1つの行に周期的に順次続いている、3原色(赤R、緑G及び青B)のための3つの色サブ画素(SP)を有するフラットディスプレイ(1)において、各々の像点(B)が、各々4つの順に続いている色サブ画素(SP)から成り、1つのディスプレイ行において像点(B)を形成する色サブ画素(SP)がR

GBR、GBRG、BRGB（以下繰返し）の順序で順次続くようにしたことを特

徴とする請求項10に記載の装置。

12. ディスプレイ(1)に前置された障壁格子(2)を有する構成において、障壁格子(2)の格子線の幅を、該格子線間の間隔よりも大きくし、該格子線は、観者の眼(3)への光路中において $(n+1)$ 個の色サブ画素幅をカバーし、該格子線の間隔は、 n 個ずつの色サブ画素幅分空けられたことを特徴とする請求項10に記載の装置。

13. ディスプレイ(1)に前置された1個以上のプリズムマスク(4)を備えた構成において、プリズムの幅が、 $(n+1)$ 個の色サブ画素幅に対応し、プリズムマスク(4)が、垂直方向の格子線(4a)を有するディミング格子に所属され、各格子線(4a)の幅は、色サブ画素幅(SP)に対応し、プリズムの縁部の格子線(4a)は各々半色サブ画素幅をカバーすることを特徴とする請求項10に記載の装置。

14. ディスプレイ(1)に前置されたレンチキュラーマスク(5)を備えた構成において、シリンドリカルレンズの幅が $2(n+1)$ 個の色サブ画素幅に対応し、レンチキュラーのマスク(5)に、垂直方向の格子線(5a)を備えたディミング格子が所属され、プリズムの縁部の格子線(5a)の幅は、色サブ画素(SP)の幅に対応し、格子線(5a)は、レンズの縁部では、色サブ画素幅の半分の幅をカバーし、レンズの中央部では、1個の色サブ画素幅をカバーすることを特徴とする請求項10に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

〔発明の名称〕 情報の3次元表示方法及び装置

〔技術分野〕

本発明は、フラットディスプレイ（液晶、プラズマ、エレクトロルミネッセンスその他）を用いた、障壁法（バリア法）、レンズラスタ法、プリズムマスク法又は同種の方法による、コンピュータ及び映像ないしビデオ技術、ゲーム、広告及び医療技術、仮想現実その他の分野においての、情報を3次元表示するための自動立体視方法及び装置に関する。

情報の3次元表示のために、障壁法、レンズラスタ法、プリズムマスク法などのいくつかの自動立体視法が、これまでに知られている（例えばS. Pastoor: 3D-Display-Technologie, Euroforum-Konferenz Display 1996, 17-18, April 1996, Nuetringen; D. Ezra, 特にBlick in die dritten Dimension. In: Fernseh-und Kinotechnik, 50, Jahrgang, Nr. 3/1996, pp. 79-82; D E29612054U1; R. Boerner, Autostereoscopic 3D-imaging by front and rear projection an on flat panel displays. In: Displays, Band 14, Nr. 1, 1993, pp. 39-46; Autostereoscopic 3-D Image Display Device. In: IBM TDB, Band 37, Nr. 8, August 1994, pp. 463-465参照）。

これらの方法によれば、観者の右眼及び左眼のための各1つ、合計2つの立体視半像が同時に生成され、ディスプレイ又は画面中において水平方向に順次配される多数の縦列に分解される。縦列中の一方の半像は、右眼用であり、以下に右側の縦列と呼ばれ、縦列中の他方の半像は、左眼用であり、以下に左側の縦列と呼ばれる。右側の縦列と左側の縦列は交互に順次配される。2つの順次配される縦列（右側の縦列及び左側の縦列）は、1つの縦列対を形成する。観者は、その視覚能力によって、これらの縦列によって形成された2つの平面的な条片状の半像から、空間的（立体的）な映像の印象を得ることができる。

半像が形成されるディスプレイは、多数の画素を含み、これらの画素は、マトリックスに配され、垂直に交互に、各半像のための縦列を形成する。通常の直視カラーディスプレイにおいて、各々の画素は、技術的な見地から、3原色（赤R

緑G及び青B)のための3個の色サブ画素から成っている。時には、色サブ画素の数を多くし、例えば、各々の画素に対して、第2のB-色サブ画素が設けられる。一般に各々の画素は、 n 個の色サブ画素から成っている。画素の n 個の色サブ画素の色成分(色寄与部分)を重ね合せると、ディスプレイ上に、そのラスタにおいて画素のマトリックスに対応する像点が成立する。各々の画素縦列によって、2つの半像のうち1つによって1つの像縦列が画面上に形成される。各々の縦列は、1つの行について1つの像点を有する。

色サブ画素は、通常は、画素中に、水平方向に順次配列され、例えばRGB, RGB, ……又はBRGB, BRGB, ……の順に周期的に反復される。1周期当りの色サブ画素の順序及び数 n は、使用されるディスプレイの構造に従って規定される。各々の色サブ画素には、色フィルタが所属される。各々の色サブ画素は、その時々強度値に対応して制御される。強度値は、プログラム技術的に、各々の映像の推移について予め定められている。

右側及び左側の縦列の情報は、光学手段によって、観者の右眼及び左眼に対応して配列・配属され、例えば結像される。レンズラスタシステムの場合には、各々の縦列対に1つのシリンドリカルレンズが配属される。障壁法の場合には、縦列は、左眼が左側の縦列のみを、また右眼が右側の縦列のみを見ることができ、それぞれ他の縦列は遮光されるように、直線状の障壁によって遮断される。プリズムマスク法の場合、縦列の前方に、プリズムが、分離(分割)マスク及びフィールドレンズマスク又は分離マスク/フィールドレンズマスクの組合せとして配設される。右側の縦列及び左側の縦列から送出された光束は、分離マスクのプリズムによって水平方向に分離され、眼の間隔に対応して、約6度の厳密な方向に拡げられ、右側と左側の光束は、互に平行にされる。フィールドレンズマスクのプリズムは、右側の光束を右眼上に合焦し、左側の光束を左眼上に合焦する。2つの互に前後方向に配されたマスク又は分離-フィールドレンズマスクの組合せにおいて、ディスプレイから発した2つの光束(ないしコーン)が形成され、これらの光束の頂点に観者の両眼が位置される。

観者には、右眼は、右側の縦列のみを、また左眼は、左側の縦列のみをそれぞれ見る所定位置がある。観者が画面から横方向に移動すると、これらの所定位置

は、周期的に反復される。これらの理想的な観者の位置において、縦列の全幅が側面方向に正しく、観者の眼に所属される。横方向にわずかに移動すると、縦列及び光学手段の観者位置に関するカバー（充当性）の同一性が減少する。例えば右眼は、右側の半像の情報の80%のみを、またその代り左側の情報の20%をそれぞれ受ける。観者が移動すると、2つの像条片の間のクロストーク干渉が発生する。立体効果は減少する。観者が更に横方向に移動すると、情報の完全な反転に至るまで、即ち、右側の縦列が左眼に、左側の縦列が右眼にそれぞれ所属されるまで、欠陥情報の成分が増大する。観者は、深度方向に反転された像（プソイドコピー即ち擬コピー）を見ることになる。観者が更に横方向に移動すると、側面方向に正しい情報量が増大し、再び100%の正確な所属が達せられる。

画面に対しての観者の横方向の位置を把握することは、以前から知られている。一例として、画面に対する頭部の位置と、それによる眼の位置とは、市販の赤外線カメラ（例、Origin Instruments Corp., Grand Prairie, TX, USA製のダイナサイトDynasight）によって確認することができる。

レンズスタシシステムにおいては、レンズマスクが、また障壁法においては、障壁格子が、位置変化に依存して、機械的に追従される。別の解決策によれば、光源の光を横方向に追従させ、又は画面を垂直軸の回りに回転させる。一般には、立体視の半像又は光学手段は、半像を見ることができるよう、観者の横方向への移動に追従されるということができる。

観者が深度方向に反転された映像（プソイドコピー）を取得する位置において像内容を電子的に切替えることも知られている。

機械的な追従は、余分な駆動機構を必要とし、製造、保守及び構造容積について余分のコストがかかる。また電子的切替え時間も比較的遅い。調節経路（距離）の増大に伴って困難が増大する。

像内容の電子的な切替えは、プログラム技術的に、即ち、ハードウェア上の余分の構造上の負担ないしコストを必要とせずに行うことができる。しかし観者は、理想的な所定位置にとどまっていなければならない。その数だけが2倍になる。また理想的な観視位置の間では、立体視のクロストークの他に、像品質の著しい劣化を生ずる。

これは、現在用いられているカラーディスプレイを用いると、特に著しくなる。理想位置の間では、観者は、赤色の半像に対応する赤色の成分の代りに、左側の半像の成分を見る。そしてこの成分は、関連する緑色及び青色の成分との組合せによって、著しく乱れた立体像を形成する。この例では、立体像は、緑色及び青色の色成分については正確である。しかし、赤色の色成分については、所属する深度反転と共に、反転された立体像が得られる。

レンズラスタ方式は、特別の形で、この効果を強化する。これに対処するため、ディスプレイを90°回転したものがある。各々の画素の色サブ画素はそのためにな重なっている、観者の現在位置が変化すると、当初の色値の百分比は保持される。もちろん、この回転には、ディスプレイの新しい構成（デザイン）が必要とされる。

[発明が解決しようとする課題]

本発明の課題は、フラットディスプレイを使用し、また1つの画素中において水平方向に順次配され、1つの行において周期的に順次続いているn個の色サブ画素を用いた場合において、理想的な観者の位置において存在する高い立体像の品質が十分に保たれるように、立体半像を、観者の位置の横方向の変化に追従させることに存する。

[課題を解決するための手段]

この課題は、本発明によれば、ディスプレイ上の水平方向に隣接した色サブ画素に、色サブ画素の強度を、色サブ画素毎にシフトさせることにより、像点を、観者の移動に比例して横方向に移動させることによって解決される。

第1の変形例において、従来から知られているように、1つの像点についてn個の色サブ画素を用いた場合、前記方法を効果的に実施することができる。理想的な観者の位置の数は、像追従なしに、理想的な現在位置の周期（ピリオド）の6倍まで高くすることができる。理想位置の間の立体視的なクロストークは、中間ステップにおいて強度を好ましくは色サブ画素毎にシフトさせることによって、非常に小さな値に制限することができる。

この第1の変形例において、別の実施の形態による同様の効果は、不動の画面に対する像内容の本発明によるプログラム技術的な色サブ画素毎のシフトと、デ

ディスプレイ、光源の光又は光学手段（例えば障壁格子又はシリンドリカルレンズ）の既知の横方向への移動とを組合せることによって達せられる。1つの色サブ画素の全幅に対してのみ補償すればよいため、調節経路を少なくできる。それにより、各々の観者の位置において、理想的な像品質が達せられる。

第2変形例において、1つの像点について $(n+1)$ 個の、互に隣接して配された色サブ画素を関連して制御するようにした場合、本発明の方法について特別の意義が達せられる。この場合、各1つの像点の縁部に存在する2つの同じ色の色サブ画素の強度は、相等しくし、好ましくは、該像点中のこれらの色の強度に対応させ、1つの像点のそれぞれの見える部分の水平幅は、 n 個の色サブ画素に対応させる。

1画素当り n 個の互に隣接する色サブ画素を有する、従来から製造されている慣用のフラットディスプレイから出発した場合、像点又は像点縦列又は色サブ画素の幅は、画素又は画素縦列よりも広い幅となる。

1つの行について各3個の色サブ画素が、赤（R）、緑（G）及び青（B）の順に周期的に順に続いている。慣用のディスプレイを用いた好ましい実施の形態においては、1つの像点について4個の色サブ画素が制御される。ディスプレイ列において、RGBR、GBRG、BRGB（以下繰返し）の順序の色サブ画素が、像点を形成する。

観者は、画面の前方の1つの理想位置において、その右眼又は左眼によって、各々の像点の $(n+1)$ 個の色サブ画素のうちで、この像点の縁部にある2つの色サブ画素は、半分の幅で、またその中間にある $(n-1)$ 個の色サブ画素は、全幅で、それぞれ見ることになる。観者は、その位置を少し横方向に変更すると、2つの縁部の色サブ画素のうちの1つから、より少い成分、例えば色サブ画素の幅の20%を、他方の縁部の色サブ画素からは80%を、それぞれ見る。合計すると、画素中の縁部のサブ画素の色成分の強度は完全に保たれている。また、観者は、深度及び横方向について正確な色の立体像を見ることになる。

画面からの観者の距離が増大すると、縁部のサブ画素の色成分は減少する。しかしこの減少は、通常はわずか数%であるため、像の印象は劣化しない。

従って、本発明の構成により、画面からの観者の大きな距離変化及びわずかな

横方向の運動が許容され、像品質は劣化しない。

観者が横方向に大きく移動した場合には、像点は、行において、1 以上の色サブ画素分横方向に移動され、像点に所属する色サブ画素の色の強度値は、行中において横方向に互に隣接する、像点の新しい位置に存在する $(n + 1)$ 個の色サブ画素に所属される。像点の横方向の移動の大きさは、観者の横方向の位置の移動にほぼ対応している。画素及び色サブ画素は、その位置がディスプレイにおいて拘束されているが、像点は、観者の横方向の移動に対応して、ディスプレイ行に沿って移動する。システムの「公差」（理論的には、色サブ画素幅の大きさの最大値からの偏よりは許容される）との組合せにおいて、観者は、いつも同一の良好な品質において像を見ることになる。観者の移動の間同一の情報を表示することができる。しかしこの情報は、観者の横方向の距離に伴って変化する。観者は、一例として、1 つの物体をより多く左側又は右側から見ている。

障壁格子を備えた本発明の実施の形態によれば、障壁格子の格子線の幅は、障壁格子の格子線の間隔よりも大きい。観者の眼に至る光路中の格子線は、 $(n + 1)$ 個の色サブ画素を網羅（カバー）し、各々 n 個の色サブ画素幅について格子線の間隔が空きとされる。

各従属請求項及び以下の実施の形態には、本発明の特徴により、プリズム又はレンチキュラー状マスクの構成も可能となることが示されている。

〔実施の形態〕

本発明は、図 1 - 4 による第 1 変形例（1 像点当り色サブ画素 n 個）及び他の各図による第 2 変形例（1 像点当り $(n + 1)$ 個の色サブ画素）について説明される。これらの変形例について、最初に、障壁法についての構成について説明する。最後の 2 つの図は、レンズラスタ法又はプリズム法の構成に問題なく転用されることが示される。各図は、観者の種々の異なった位置においての色サブ画素の強度値が、水平断面図により示される。

図 1 は、画面の前方の第 1 の理想位置に観者がある状態を示す。

図 2 は、観者の位置が距離 a_1 だけ変化した状態を示す。

図 3 は、観者の位置が横方向に距離 a_2 だけ変化した状態を示す。

図 4 は、観者の位置が横方向に図 3 と同様に距離 a_2 だけ変化した、更に障壁格

子が、強度値を変化させるように横方向に距離 s だけ変化した状態を示す。

図 5 は、画面の前方のある理想位置に観者がいる状態を示す。

図 6 は、観者の位置が横方向に距離 a' だけ変化した状態を示す。

図 7 は、観者の位置が横方向に距離 a'' だけ変化した状態を示す。

図 8 は、観者が 3 つの異なった横方向の位置にある状態を示す。

図 9 は、観者が画面から距離 b だけ変化した状態を示す。

図 10 は、プリズムマスクの構成を示し、観者が画面の前方のある理想位置にある状態を示す。

図 11 は、レンチキュラーマスクの構成を示し、観者が画面の前方のある理想位置にある状態を示す。

第 1 変形例（1 像点当り色サブ画素 n 個、図 1-4）

各図には、ディスプレイ 1 の 1 つの区画、障壁格子 2、並びに、理想位置にある観者の右眼 3_r 及び左眼 3_l が示されている。横方向の位置の変化 a_1 、 a_2 は位置発信器によって確認される。この目的のために、ディスプレイ 1 には、ダイナサイト (DynaSight) 装置が所属され、観者の額には、ターゲットが固定されている。この装置及びターゲットは図示されていない。

図 1 に示した理想位置において、観者は、立体半像を、完全に、そして横方向に厳密に見ることになる。図示したように、右眼 3_r は、障壁間隙を経て、画素 P₁、P₃、P₅、P₇ を、また左眼 3_l は、画素 P₂、P₄、P₆、P₈ を、それぞれ全幅で見ている。奇数の画素は、右側の半像から、また偶数の画素は、左側の半像から、それぞれ情報を得ている。垂直に交互に、奇数の画素は、右側の縦列を、また偶数の画素は左側の縦列を、それぞれ形成し、右側の縦列と左側の縦列とは、それぞれ右側と左側の半像からの情報を有している。隣接した右側の縦列及び左側の縦列は、1 つの縦列対を形成している。

各々の画素は、 $n = 3$ 個の色サブ画素即ち 3 原色 R、G、B のためのサブ画素から成っている。画素 3 は、色サブ画素 S P 3 1（赤サブ画素）、S P 3 2（緑）及び S P 3 3（青）から成っている。色サブ画素の強度値は、電子的に設定できる。そのための電子的手段は、既知であり、ここでは詳示されていない。これは、プログラム技術的には、各々の色サブ画素の強度値は、例えば像点 B 3 : I

3 R、

SP31、I3G、SP32、I3B、SP33と定めることによって達せられる。画素P及び色サブ画素SPは、ディスプレイ1上にその場所を保持する。ディスプレイ1上では画素P及び障壁格子はその場所を変えない。強度値は、横方向への移動によって変化する。

右眼3rは、区画A3の障壁間隙を経て、画素P3の全ての色サブ画素SP31-SP33を、また左眼3lは、区画A4の障壁間隙を経て、画素P4の全ての色サブ画素SP41-SP43をそれぞれ見る。画素Pと像点Bとは互に合致している。観者は、深度及び色について厳密な立体像をクロストークなしに取得する。

図2では、観者は、画面に対して距離a1だけ移動した状態を示す。全ての画素及び色サブ画素を有するディスプレイ1と、障壁格子とは、その位置を変更しない。今や右眼3r'は、区画A3中に色サブ画素SP32、33を、またSP31の代りに色サブ画素SP41を、それぞれ見る。色サブ画素SP41には、図1によって、強度値I4R（左側の半像からの情報）が設定されている。本発明によれば、横方向の変化a1の確認によって、右半像からの情報と共に、色サブ画素SP41に強度値I3Rが設定される。これは前に図1において色サブ画素SP31に割当てられていたものである。それに対応して、後者（SP31）には、強度値I2Rが、また色サブ画素SP51には強度値I4Rが、それぞれ割当てられる。この移動は、観者の視点から左方へ半画素幅分の、全ての赤サブ画素縦列の強度値に関係する。像点Bは、色サブ画素の幅だけ移動している。これらの像点Bは、全ての本来の情報を保持している。

観者は、図2において、理想位置にはいないが、赤色サブ画素の強度値のプログラム技術的に制御された移動によって、深度及び側面について厳密な立体像を見ることになる。

図3では、観者は、画面に対し距離a2だけ移動した状態を示す。全ての画素及び色サブ画素を有するディスプレイ1及び障壁間隙は、やはりその位置を変更しない。右眼3r''は、色サブ画素SP32の一部分、色サブ画素SP33、S

P 3 4、及び色サブ画素 S P 4 2 の一部分を、区画 A 3 中に見る。色サブ画素 S P 4 1 の強度値は I 3 R である（図 1 では S P 3 1 の強度値）。区画 A 3 の縁部

にある 2 つの色サブ画素 S P 3 2、S P 4 2 は、混合強度 $I 2 / 3 G$ 、 $I 3 / 4 G$ を保持している。この例では、S P 3 2 は既に 70 % まで左眼によって、また 30 % が右眼で、それぞれ見られていると想定している。これに対応して、強度 $I 2 / 3 G$ は、可視の部分幅の比から、 $I 2 G$ の強度（図 1 では S P 2 2 の強度であった）の 70 % と、 $I 3 G$ の 30 % とから合成される。像点 “B” は、図 1 での自身の位置に対して 1.7 色サブ画素幅だけ移動している。これらは、中間位置では図 1 の出発位置にその情報内容について完全に正確には対応していないので、引用符 “ ” を付して示した。しかし、中間段階でも、更に良好な像の品質が達成される。

別の単純化された実施の形態では、縁部に位置している単眼では完全には見えない色サブ画素について、50 % - 50 % の混合強度が設定される。従って、この場合には、色サブ画素 S P 3 2 の強度は、強度 $I 2 G$ の 50 % と強度 $I 3 G$ の 50 % とから合成される。そのため、理想的な現在位置の周期毎に、像の追従 1 2 なしに、観者にとって理想的な位置が成立する。

図 4 では、図 3 と同一の観者の横方向の移動状態から出発している。点線は、図 3 の状態に対応している。右眼はやはり S P 3 2 の 30 % のみを見無修正において見る。図 3 に比較して、強度値のプログラム技術的な移動に加えて、矢印の方向の、距離 s の障壁間隙 2 の横方向の機械的な移動がなされる。障壁間隙 2 及び像区画の新しい位置は実線で示されている。この距離 s は、左眼が色サブ画素 S P 3 2 をその全幅について見るように定められている。光学上の原理に留意して、距離 s は、色サブ画素の全幅ないしは色サブ画素 S P 3 2 の見えない幅部分に対する補償（差分）に対応している。強度値は、プログラム技術的に、図 2 に示すように変更されている。像点は、色サブ画素の幅 2 つ分移動されている。正確に実現可能な横方向の移動によって、観者の全ての現在位置に対して、常に理想的な像品質が達成される。

障壁間隙 2 は、右眼が色サブ画素 S P 3 2 を見るように、図示した矢印の方向

と反対の別の方向に変位させても良い。

この例では、横方向の移動のわずかな変化 s が、この変化を可視的にするために想定されている。理解されるように、水平方向に隣接したより多くの数の画素

に亘る強度値の推移が、観者のより大きな横方向の変化に比例して起こりうる。

例えば、図2のSP31において、I2Rでなく、I(2+k)R(kはより多くの画素数に対応する)が存在することもありうる。

障壁法について示した本発明の変更は、レンズラスター方式又は同様の方式及び方法にも転用することができる。

第2変形例(像点当り $n+1$ 色サブ画素、図5-11)

1つの行について3個ずつのサブ画素SP(赤R、緑G及び青B)が互に隣接して存在し、周期的に順次続いている、ディスプレイ1についての実施の形態について、以下に説明する。本発明によれば、像点3はもはや前例のように $n=3$ ではなく、 $n+1$ から、従って4つの色サブ画素SPから成っている。

ディスプレイ1上にはやはり画素Pがマトリックス状に配列されている。ディスプレイ1の図示の行区画において、画素Pは、図1-4に示すように、P1、P2、……と連続して表記されている。これに所属する色サブ画素SPも、3つ1組として、例えば画素P4の色サブ画素SPは、SP41、SP42、SP43と表記されている。この番号表記によって、表示行中の色サブ画素SPの位置が定まる。各図においてSP41は、ディスプレイ1の注目している行の同一の個所に存在する。この例ではSP41はやはりR-色サブ画素である。赤色の強度Iは、プログラム技術的に、像点に対応して設定される。図5において、色サブ画素SP41は、像点B3に所属し、強度値I3Rを有する(Iは強度、3は像点B3、RはR-色サブ画素をそれぞれ表わす)。像区画(セクション)A3は、図5では、観者の右眼3rが見ることのできる像点B3の部分である。それに対応して、A4は、観者の左眼が見ることのできる像点B4の部分である。各々の像点Bは、4個の色サブ画素から成る。図5では、像点B3は、色サブ画素SP33、SP41、SP42、SP43によって形成される。各図に示したように、色サブ画素SPへの像点Bの割当ては、固定されていない。像点Bは、行

に沿って移動させることができる。行内部において像点 B が移動するのに伴って、その新しい位置にある 4 つの色サブ画素 S P への割当てが成立する。

図 5-9 において、ディスプレイ 1 には、各 1 つの障壁格子が前置されている。格子線の幅は、格子線間の間隔の幅よりも大きい。観者の眼には、3 個の色サブ

画素への観視（眺め）が自由に与えられるが、その間には、4 つの色サブ画素幅がいつもかくされている。図 5 において、像区画 A 3、A 4 中には、像点 B 3、B 4 の縁部にある色サブ画素 S P 3 3 と S P 4 3、又は S P 5 1 と S P 6 1 は、半幅であり、またその間にある色サブ画素 S P 4 1 と S P 4 2、又は S P 5 2 と S P 5 3 は全幅で、それぞれ見ることができる。

観者は、その右眼 3 r で、障壁間隙を経て像点 B 1、B 3、B 5、B 7 を、またその左眼 3 l で、像点 B 2、B 4、B 6 を、それぞれ見ることになる。奇数番の像点は、右側の半像からの、また偶数番の像点は、左側の半像からの、それぞれ情報を含む。奇数番の像点と偶数番の像点とは、それぞれ右側の半像からの情報及び左側の半像からの情報を有する、右側の縦列及び左側の縦列を、垂直に交互に形成している。互に隣接した右側の縦列と左側の縦列とは、1 対の縦列対を形成している。

図 5 の実施の形態において、1 つの像点の縁部に存在する色サブ画素には、同一の強度 I が所属される（例えば、像点 B 3 の青色の色部分と像点 B 4 の赤色の色部分）。各強度値 I は相等しく、各々が像点 B のこの色の強度 I に対応しており、恰も像点 B の色が従来と同様に 3 つの色サブ画素のみから形成されているように見えるであろう。縁部のサブ画素は半分しか見えないので、像区画 A 3、A 4 は、4 個ずつの色サブ画素 S P の見える部分の合計において、関連する青又は赤の色成分を保持している。

この実施の形態の利点は、図 5、6 から理解されよう。

図 6 において観者は、図 5 の位置（点線の位置）から、ある小さな距離 a' だけ横方向にその位置を変えている。右眼は、新しい位置 3 r' において、像区画 A 3'（実線）を見る。即ち、右眼は、色サブ画素 S P 4 1、S P 4 2 は、前例

と同様に、全幅で、SP33は約25%、またSP43は約75%の幅でそれぞれ見る。縁部の画素SP33、SP43の見える部分の合計として、強度I3Bによって設定された青の色成分の100%が再び見られる。観者は、像の品質の変化なしに、最大で眼の間隔の1/8ずつ右側又は左側に移動することができる。

図9では、観者は、画面から距離b遠ざかっている。観者の右眼3rのための像点3ないし図1の区画A3が再び図示されている。新しい位置3r''では、

A3よりも小さい像区画A3''が見られる。これは、縁部画素SP33、SP43の色成分が、全体で、100%より小さいことを意味している。これは強度I3Bを変えることによって補償できる。実際には、標準的な実施の形態では、青色の区画中の縁部サブ画素の幅の比率は、数%しか低下しないので、観者は、やはり、ほぼ同じ品質の像を見ることができる。

図6、9には、観者が少し横方向に移動しかつ距離の変化が比較的大きい場合の、システムの「トレランス」（許容範囲）を示している。

図7において観者は、図示の矢印の方向（図の上端に向う方向）に、画面に対し横方向に移動している。右眼は、位置3r''において、色サブ画素SP41、SP42、SP43、SP51を区画A3''中において見ることになる。強度値を変えない限り、像点B3のSP51は、偽の強度値をもつであろう。本発明方法によれば、（例えば頭出しを介した）横方向の変動a''の確認により、像への所属を保持した状態で、各々の色に対する強度値には、隣接した色サブ画素に対応する色が所属される。今、像区画A3''中の2つの赤色の縁部サブ画素には、強度値I3Rが所属される。SP42には、I3G、SP43にはI3Bが、強度値としてそれぞれ割当てられる。画素P及び色サブ画素SPがディスプレイ行のそれぞれの場所に留まっている間に、像点B3は、色サブ画素幅分矢印の方向（図の下方端に向う方向）に移動され、新しい場所に存在する4個の色サブ画素に所属される。

図8において、像点Bの画素Pへの移動ないし強度値の色サブ画素SPへの所属が、3段階で図示されている。図8aにおいて、観者は、図5の位置を占めて

いる。観者の図 8 b 中の位置は、図 7 の位置に対応している。図 8 c では、観者は、横方向に更に移動している。色サブ画素 S P と画素 P とが（ディスプレイ中のように）図示の位置を占めている間、色サブ画素 S P への強度値の所属は、像点の移動に追従して変化する。この際、像区画 A の情報内容は不変である。

情報内容の横方向の移動（シフト）は、画面全体に亘って同時に起こるので、観者は、横方向への移動にも拘らず、同一の像を見ることになる。この解決策の利点は、移動を像の品質に影響することなく、色サブ画素 S P の幅について段階的に行なうことができ、それにも拘らず、像が連続的に見られる点に存する。

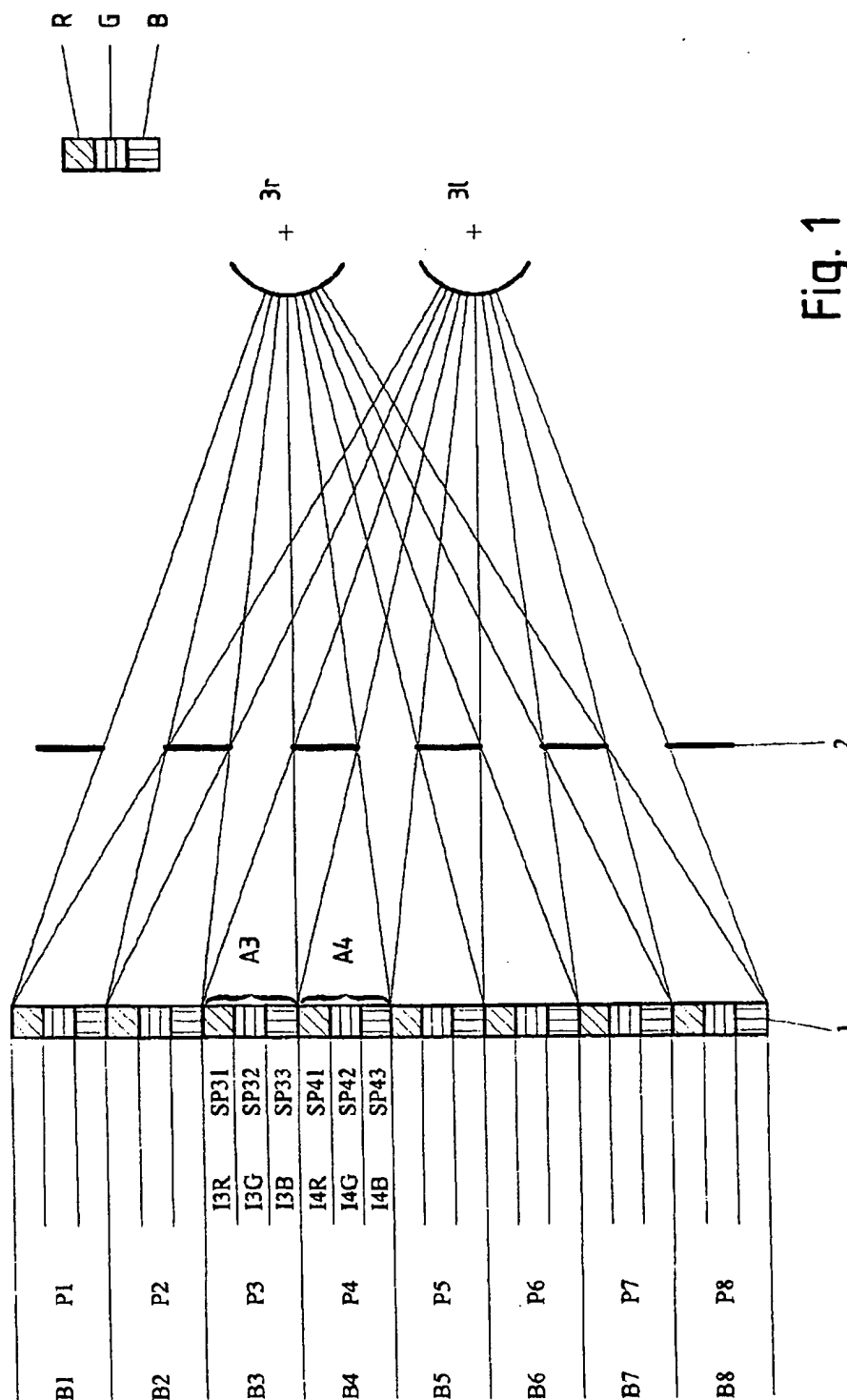
図 7 若しくは 8 b、又は 8 c において観者がもはや図 5 の位置にいないにも拘らず、観者は、色サブ画素 S P への強度値 I の所属のプログラム技術的に制御される移動によって、深度及び側面について正確な立体像を見ることになる。これは恰も観者が図 5 の位置を保っているかのように行われる。

図 10 において、ディスプレイ 1 には、プリズムマスク 4 が前置されている。プリズムマスク 4 は、両眼の間隔へと光束を拡げ、それを眼 3 r、3 l に合焦する。プリズムマスク 4 のプリズム幅は、色サブ画素幅に対応している。ディスプレイ 1 側のプリズムマスク 4 の側面には、垂直の格子線 4 a を備えた遮光ないし減光（ディミング）格子（Abblendgitter）が配されている。格子線（バー）4 a の幅は、各々の該サブ画素幅に対応している。格子線 4 a は、プリズムの縁部において、各々色サブ画素の半幅分をカバーする。即ち、プリズムは、中心部において、3 個の色サブ画素幅の光を透過させ、縁部では、光不透過性である。

図 11 においてディスプレイ 1 にレンズ状のマスク 5 が前置されている。このマスク 5 は、光束を両眼の間隔に広げ、かつそれを眼 3 r、3 l に合焦する。レンチキュラーマスク 5 のシリンドリカルレンズの幅は、8 個の色サブ画素の幅に対応している。レンチキュラーマスク 5 の、ディスプレイ 1 に指向した側面には、垂直方向の格子線 5 a を備えたディミング格子が配されている。格子線 5 a の幅は 1 個の色サブ画素の幅に対応している。格子線 5 a は、レンズの縁部では、色サブ画素の半幅分、各レンズの中心部は、1 個の色サブ画素の幅分をカバーする。

2つの実施の形態において、デミング格子は、プリズムー又はレンチキュラーマスク 4、5 中に組込まれている。

【図1】



【図2】

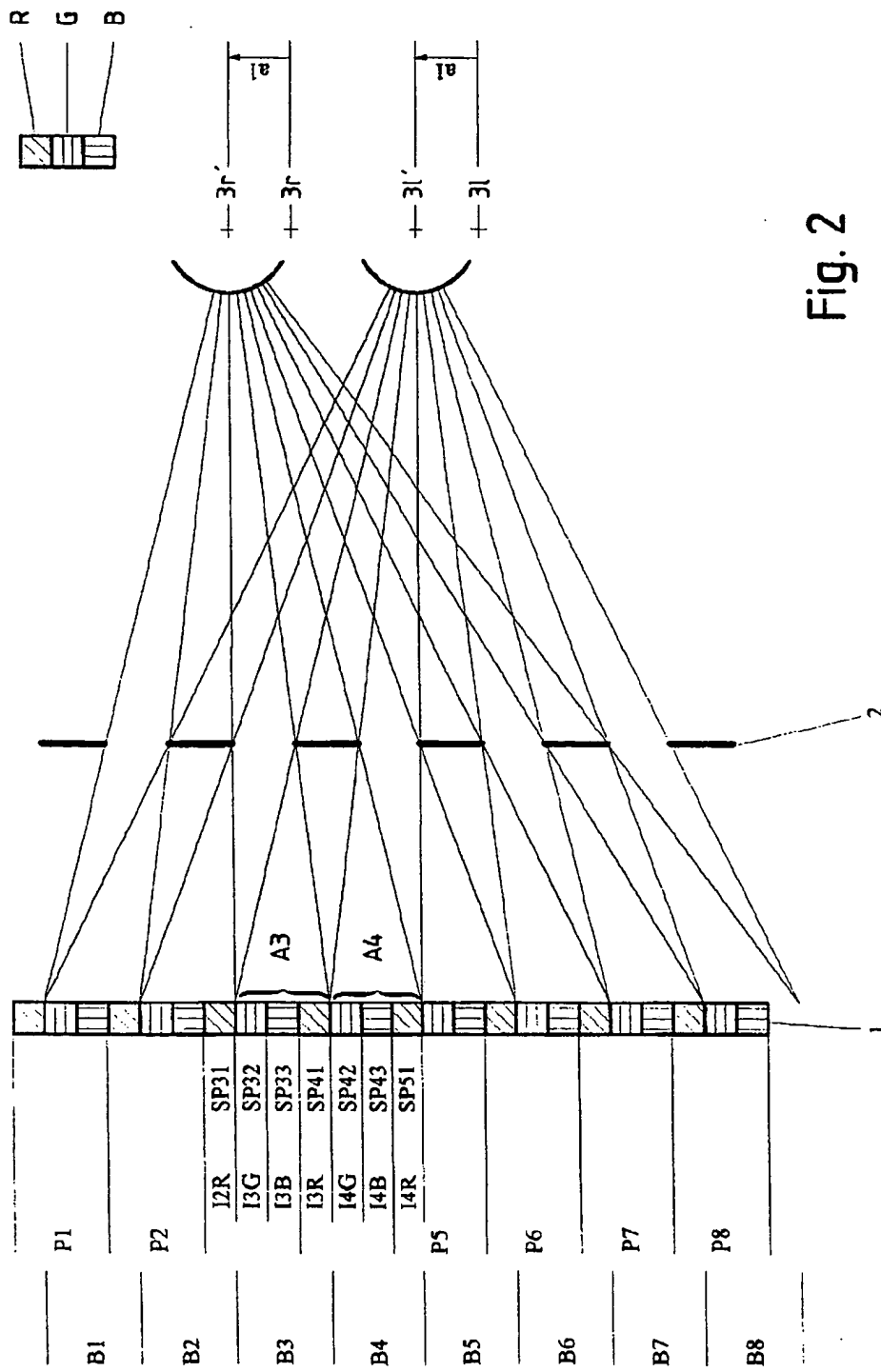


Fig. 2

【図 3】

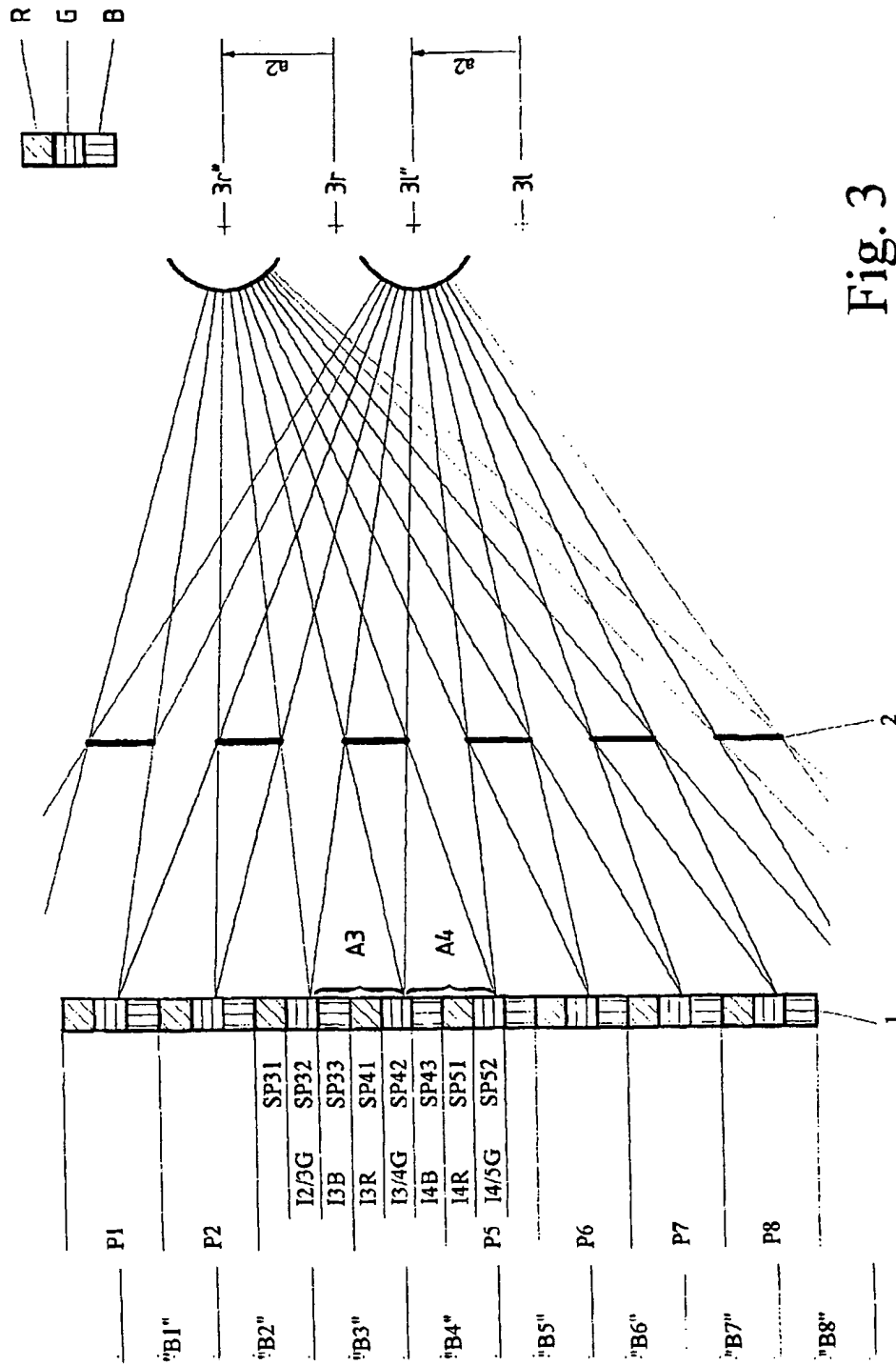


Fig. 3

【図 4】

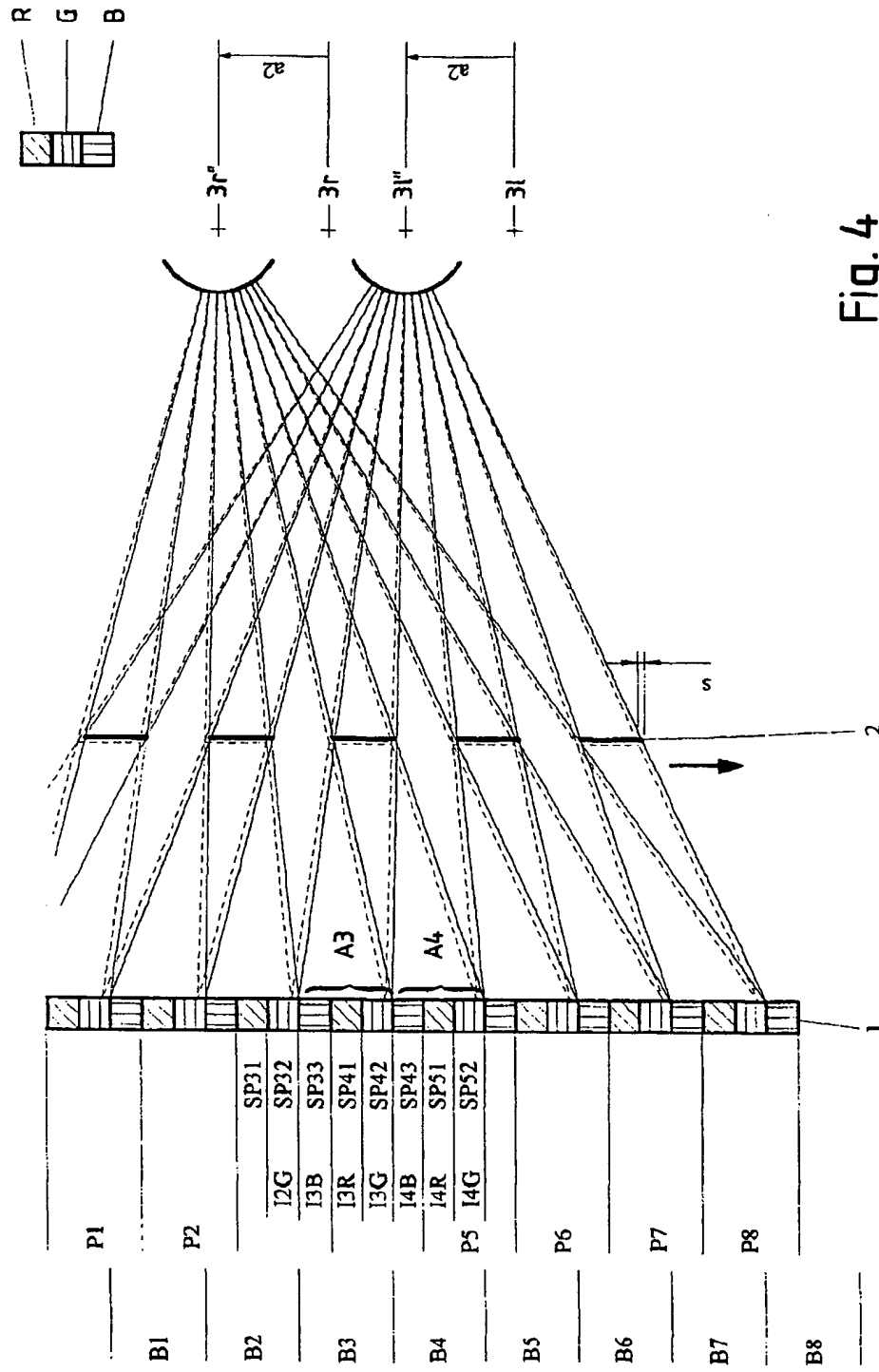


Fig. 4

【図 5】

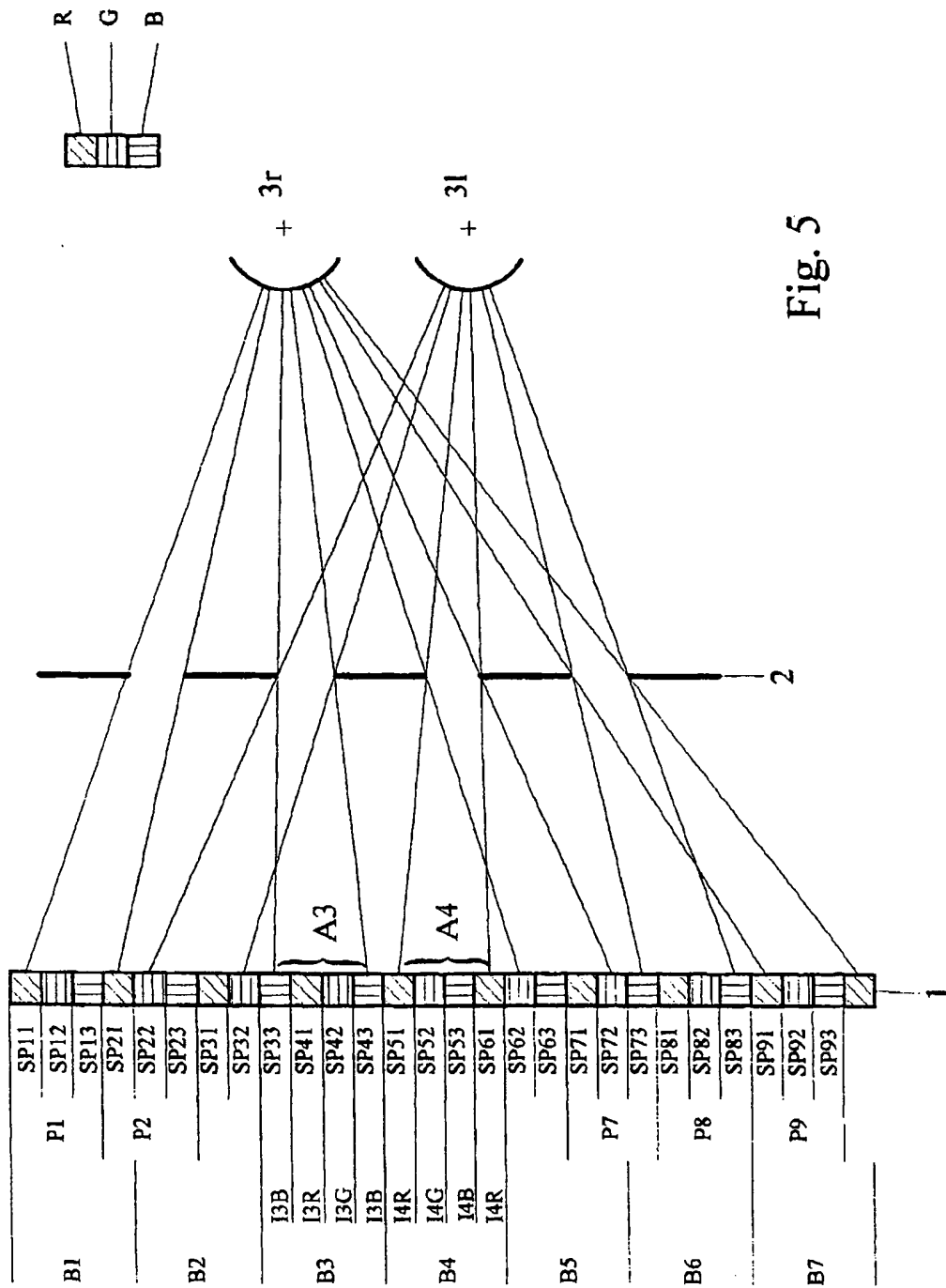


Fig. 5

【図 6】

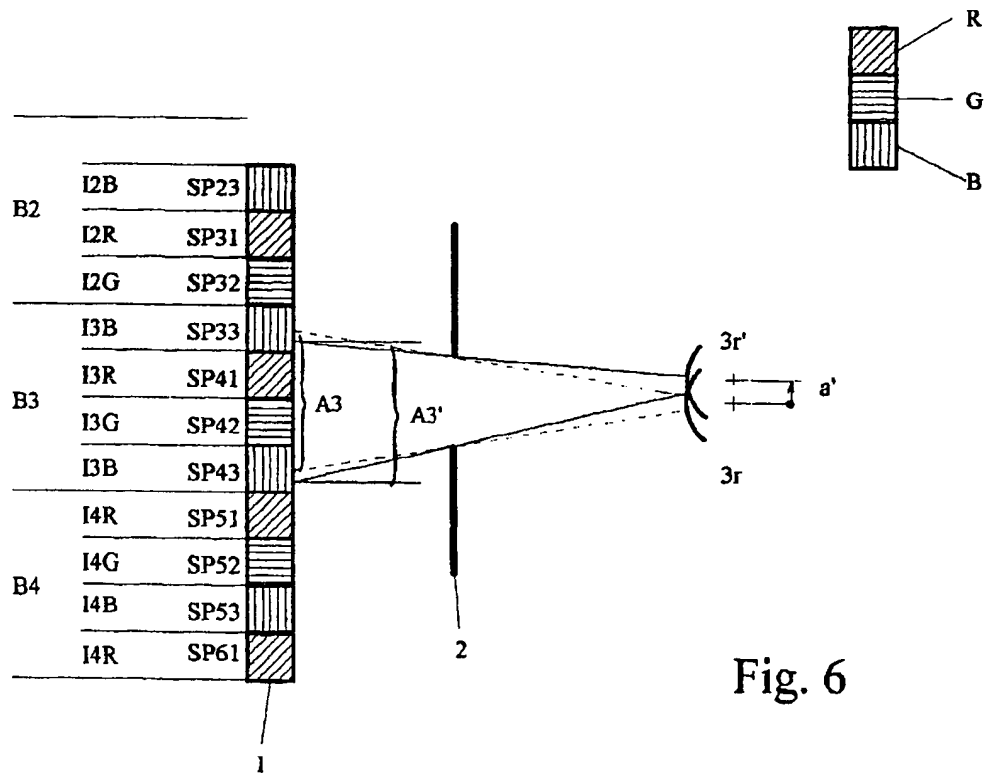


Fig. 6

【図 7】

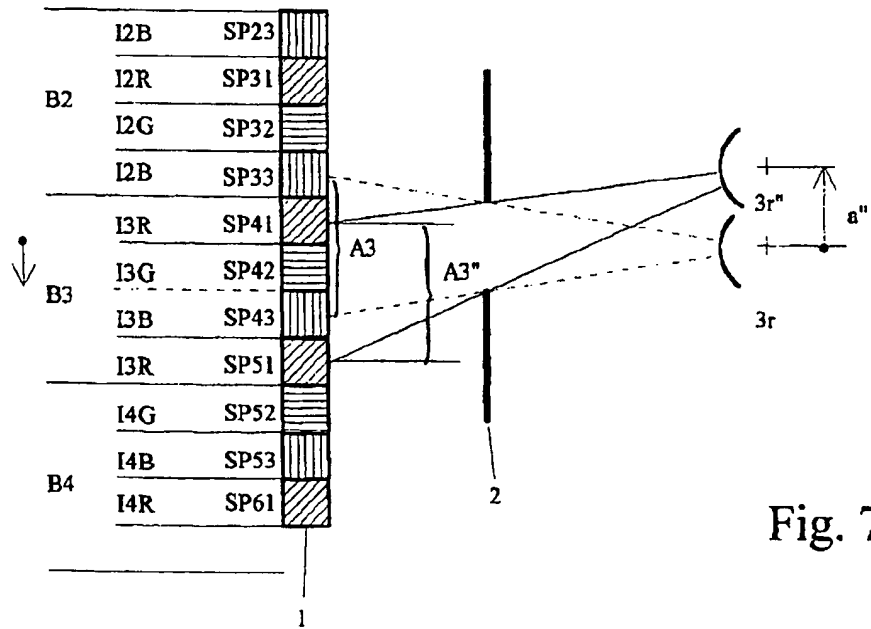


Fig. 7

【図 8】

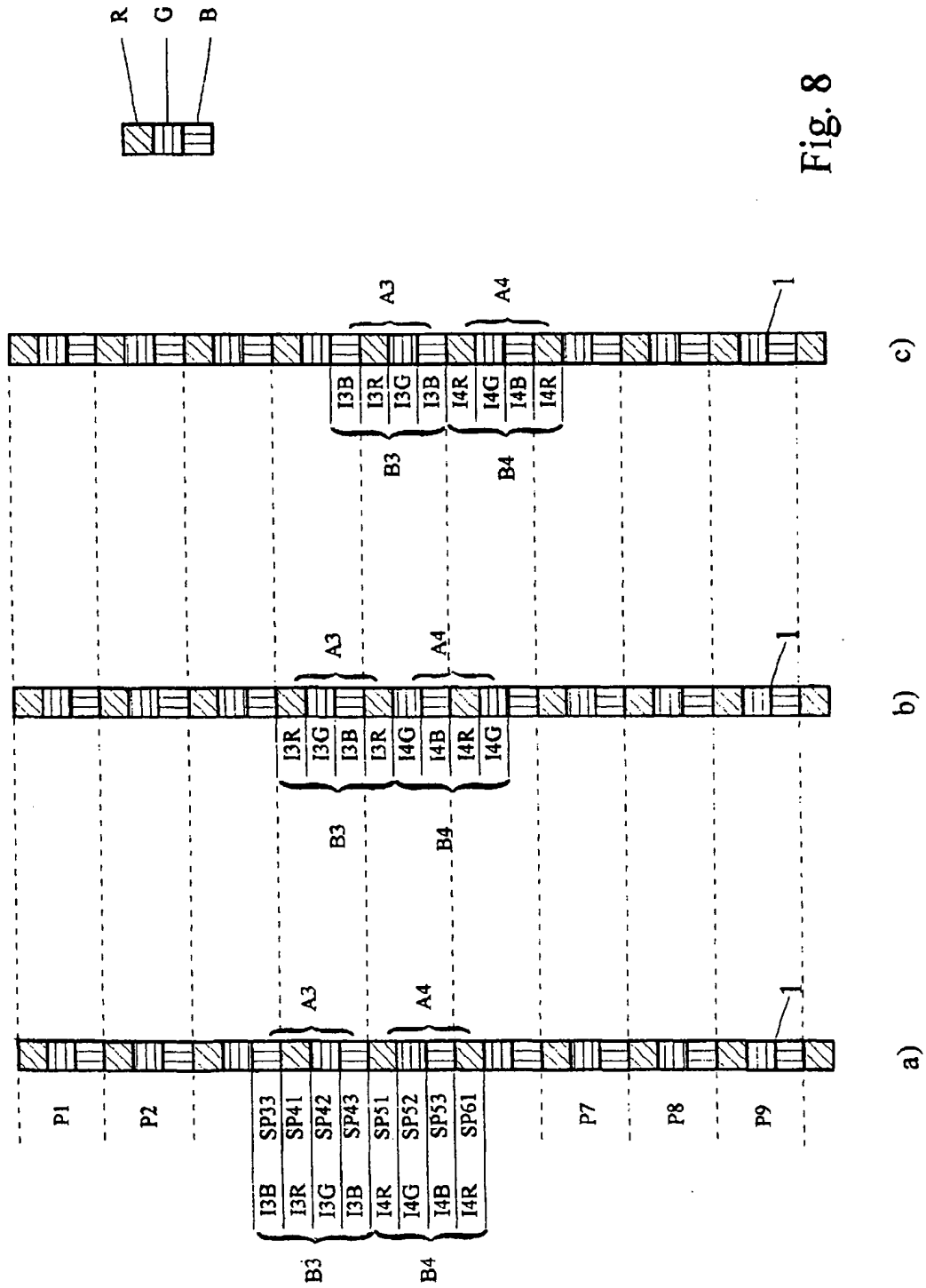


Fig. 8

【図 9】

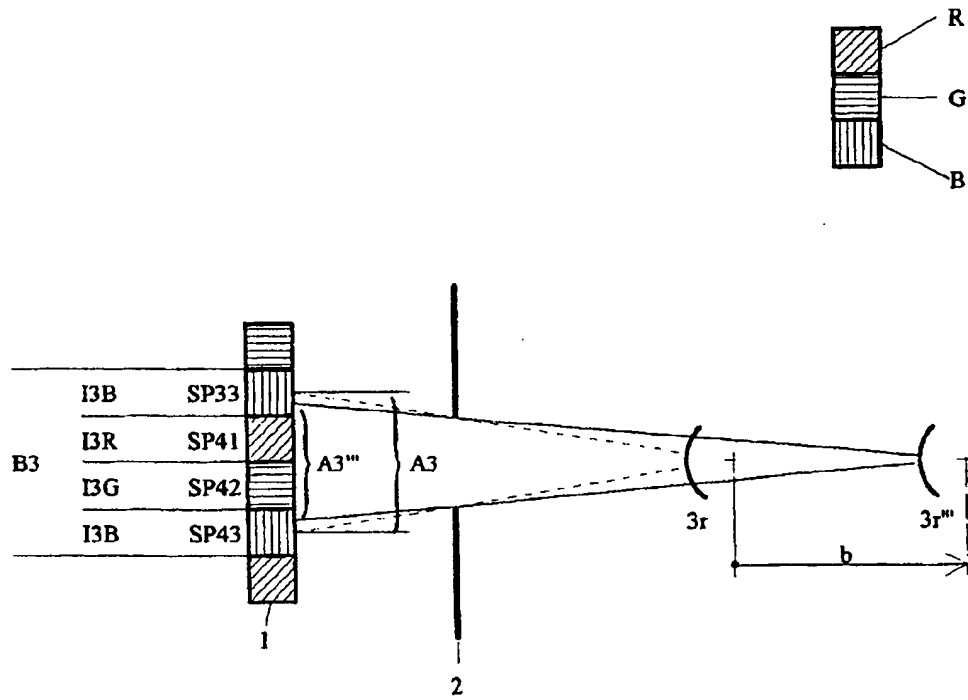


Fig. 9

【図 10】

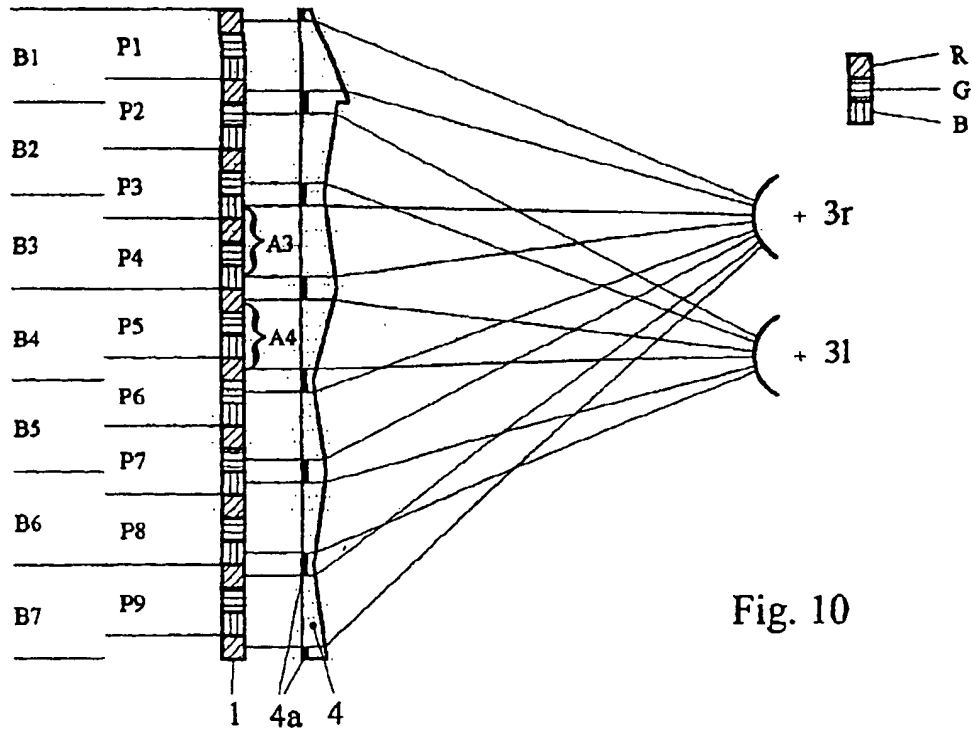


Fig. 10

【図 11】

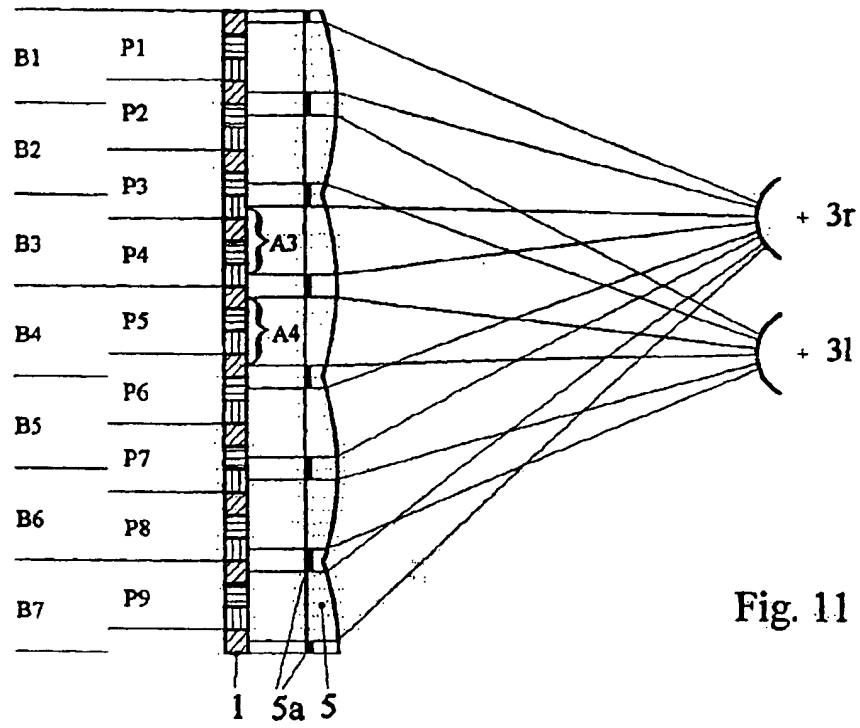


Fig. 11

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】平成11年2月6日（1999. 2. 6）

【補正内容】

請求の範囲（補正）

1. 1個の画素中に水平方向に並べて配され、1つの行中においては周期的に順に続いているn個の色サブ画素を用いて、フラットディスプレイを介して、各々観者の右眼及び左眼について1つずつ、合計2つの立体半像が、同時に形成され、各行について1つの像点を有する、互に隣接して交互に順次続いている各多数の右側縦列及び左側縦列に分解され、各縦列又は縦列の像情報が光学的手段によって右眼及び左眼に所属され、モニターの法線に対する観者の眼の位置の横方向の角度が測定され、該半像は、観者の横方向の運動に追従するようにした、3次元情報表示方法において、

観者が横方向に移動すると、像点（B）と、それに伴って縦列とが、色サブ画素（SP）の強度（I）のサブ画素毎のシフトによって、ディスプレイ（1）上において、水平に隣接した色サブ画素（SP）の方に横方向に移動し、この移動が観者の横方向の移動にほぼ比例することを特徴とする方法。

2. 像点（B）毎のその都度n個の互に隣接する色サブ画素の制御において、強度値（I）の色サブ画素毎のシフトが、中間ステップを経てなされ、色サブ画素（SP）の強度（I）、即ち左眼の情報に対応する強度成分と右眼の情報に対応する強度成分とを取得するとを特徴とする請求項1に記載の方法。

3. 色サブ画素（SP）の強度（I）が、右眼ないし左眼によって見られる色サブ画素（SP）の幅の部分に部分的（部分幅の成分）に対応する強度成分から合成されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

4. 色サブ画素（SP）の強度（I）が、部分幅の成分とは関係なく、50%ずつの左側及び右側の色サブ画素（SP）の強度から形成されることを特徴とする請求項2に記載の方法。

5. 観者の横方向への位置の移動に対応する全変化が、1以上の水平方向に隣接する画素（P）に亘る色サブ画素（SP）の強度値の電子的な色サブ画素毎のシフトと、区画Aの縁部においての横方向の移動なしに見られる色サブ画素（S

P) の部分幅又は色サブ画素の全幅に対するその補償分に対応する距離 (s) 分の、ディスプレイ又は光源の光又は光学手段の横方向への機械的な移動とから合

成されることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

6. 各像点について (n + 1) 個の互に隣接する色サブ画素が関連して制御され、各 1 つの像 (B) の縁部にある 2 つの同色の色サブ画素 (SP) の強度値 (I) が同じ値であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

7. 1 つの像点 (B) の縁部にある 2 つの色サブ画素 (SP) の強度 (I) が該像点の同じ色の強度 (I) に対応することを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

8. 1 つの像点 (B) の縁部にある 2 つの色サブ画素 (SP) の強度 (I) が画面への観者の距離の増大に伴って高くされることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

9. 色サブ画素 (SP) の強度の色サブ画素毎のシフトがプログラム技術的になされることを特徴とする請求項 1 又は 6 に記載の方法。

10. 1 個の画素中に水平方向に並べて配され、1 つの行中において周期的に順に続いている n 個の色サブ画素を備えたフラットディスプレイを有し、

各々観者の右眼及び左眼について 1 つずつ該色サブ画素により同時に形成される合計 2 個の立体半像が、各行について 1 つの像点を有する、互いに隣接して交互に順次続いている各多数の右側縦列及び左側縦列に分解されると共に、

前記ディスプレイに前置された光学手段を有し、該光学手段によって縦列又は縦列の情報が右眼又は左眼に所属されるようにする、3 次元情報表示装置であって、

各々の像点 (B) が、互に隣接する (n + 1) 個の色サブ画素 (SP) の色成分から合成され、光学手段 (2、4 又は 5) によって各々見ることができる 1 つの像点 (B) の部分の水平方向の幅が n 個の色サブ画素幅に対応すること

を特徴とする 3 次元情報表示装置。

11. 1 つの行に周期的に順次続いている、3 原色 (赤 R、緑 G 及び青 B) のための 3 つの色サブ画素 (SP) を有するフラットディスプレイ (1) において

、各々の像点 (B) が、各々 4 つの順に続いている色サブ画素 (SP) から成り、1 つのディスプレイ行において像点 (B) を形成する色サブ画素 (SP) が RGBR、GBRG、BRGB (以下繰返し) の順序で順次続くようにしたことを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

12. ディスプレイ (1) に前置された障壁格子 (2) を有する構成において、障壁格子 (2) の格子線の幅を、該格子線間の間隔よりも大きくし、該格子線は、観者の眼 (3) への光路中において $(n+1)$ 個の色サブ画素幅をカバーし、該格子線の間隔は、 n 個ずつの色サブ画素幅分空けられたことを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

13. ディスプレイ (1) に前置された 1 個以上のプリズムマスク (4) を備えた構成において、プリズムの幅が、 $(n+1)$ 個の色サブ画素幅に対応し、プリズムマスク (4) が、垂直方向の格子線 (4a) を有するディミング格子に所属され、各格子線 (4a) の幅は、色サブ画素幅 (SP) に対応し、プリズムの縁部の格子線 (4a) は各々半色サブ画素幅をカバーすることを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

14. ディスプレイ (1) に前置されたレンチキュラーマスク (5) を備えた構成において、シリンドリカルレンズの幅が $2(n+1)$ 個の色サブ画素幅に対応し、レンチキュラーのマスク (5) に、垂直方向の格子線 (5a) を備えたディミング格子が所属され、プリズムの縁部の格子線 (5a) の幅は、色サブ画素 (SP) の幅に対応し、格子線 (5a) は、レンズの縁部では、色サブ画素幅の半分の幅をカバーし、レンズの中央部では、1 個の色サブ画素幅をカバーすることを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/DE 97/02910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G02B27/22 H04N13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G02B H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 354 851 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 14 February 1990 see column 3, line 27 - column 9, line 40; figures 1-11	1-14
A	EP 0 721 131 A (SHARP KK) 10 July 1996 see column 7, line 19 - column 16, line 11; figures 1-22	1-14
A	DE 296 12 054 U (ZEISS CARL FA) 12 September 1996 cited in the application see page 5, paragraph 3 - page 9, paragraph 1; figures 2-6	1, 2, 5, 9, 10
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document, but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 May 1998

Date of mailing of the international search report

25/05/1998.

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tr. 31 051 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

THEOPISTOU, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/02910

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EZRA D ET AL: "BLICK IN DIE DRITTE DIMENSION NEUES AUTOSTEREOSKOPISCHES 3D-DISPLAY-SYSTEM" FERNSEH UND KINOTECHNIK, vol. 50, no. 3, 1 March 1996, pages 79-82, XP000581416 cited in the application -----</p>	1,10
A	<p>"AUTOSTEREOSCOPIC 3-D IMAGE DISPLAY DEVICE" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 37, no. 8, 1 August 1994, pages 463-465, XP000456491 cited in the application -----</p>	1,10
A	<p>R. BÖRNER: "AUTOSTEREOSCOPIC 3D-IMAGING BY FRONT AND REAR PROJECTION AND ON FLAT PANEL DISPLAYS" DISPLAYS, vol. 14, no. 1, 1993, pages 39-46, XP002064233 cited in the application -----</p>	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Total Application No

PCT/DE 97/02910

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0354851 A	14-02-1990	JP 2226139 A	07-09-1990
		JP 2050145 A	20-02-1990
		JP 2662252 B	08-10-1997
		JP 2106735 A	18-04-1990
		JP 2662262 B	08-10-1997
		DE 68919582 D	12-01-1995
		DE 68919582 T	13-07-1995
		KR 9310620 B	30-10-1993
		US 4987487 A	22-01-1991
EP 0721131 A	10-07-1996	GB 2296617 A	03-07-1996
		JP 8237691 A	13-09-1996
DE 29612054 U	12-09-1996	NONE	

フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L
U, MC, NL, PT, SE), AU, CA, CN, J
P, US